

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-084517

(43)Date of publication of application : 20.05.1983

(51)Int.Cl.

H03H 9/145

(21)Application number : 56-183337

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.11.1981

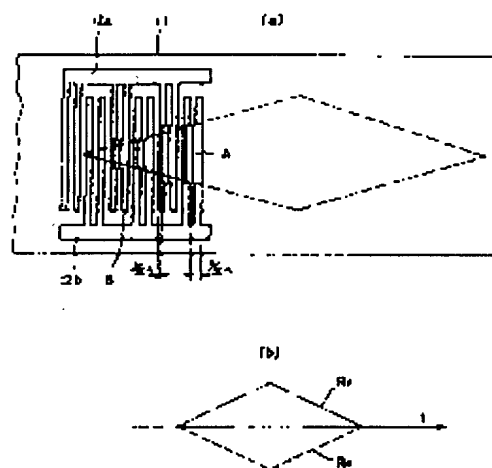
(72)Inventor : KODAMA RIICHI  
SATO KOJI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE TRANSDUCER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate spurious over a wide band, through the inclusion of changes in reflection to electrode finger pairs respectively, by combining the 1st electrode finger pair producing electric reflection and the 2nd electrode finger pair producing electric and acoustic reflection, on a piezoelectric substrate.

CONSTITUTION: The 1st comb tooth type electrode 12a and the 2nd electrode 12b are formed on the propagating plane of surface acoustic waves of a piezoelectric substrate 11, and the electrode finger pairs are engaged with each other to form a surface acoustic wave transducer. The electrode pairs of this transducer are constituted with the 1st type electrode finger pair A generating electric reflection RB only and making acoustic reflection RA to zero, and the 2nd type electrode finger pair B producing the electroc reflection RB and the acoustic reflection RA. The crossing width of the pair B is made changed in triangle shape so that the reflections RB and RA can be made to zero along the propagating direction of the surface waves, the electrode pair A is provided at both sides of the pair B, spurious over a wide band can be eliminated and the characteristics of the transducer can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58-84517

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 H 9/145

識別記号

庁内整理番号  
7232-5 J

⑭ 公開 昭和58年(1983)5月20日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 弾性表面波トランスジューサ

⑯ 特 願 昭56-183337

⑰ 出 願 昭56(1981)11月16日

⑱ 発 明 者 児玉利一

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑲ 発 明 者 佐藤孝治

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑳ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小宮幸一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

弾性表面波トランスジューサ

2. 特許請求の範囲

- (1) 圧電基板上に、電気的反射のみで生じ音響的反射が零となる第1のタイプの電極指対と、電気的反射および音響的反射の両者が生じる第2のタイプの電極指対とを組合せて形成し、少なくとも一部の電極指対が表面状の伝播方向と直角な方向に沿い前記第1のタイプの電極指対から第2のタイプの電極指対へ、または前記第2のタイプの電極指対から第1のタイプの電極指対へ変化する箇所を含むことを特徴とする弾性表面波トランスジューサ。
- (2) 第2のタイプの電極指対の交差幅が表面波の伝播方向に沿って略三角形に変化していることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の弾性表面波トランスジューサ。
- (3) 第1のタイプの電極指対は基板を伝播する弾性表面波の波長の略  $1/8$  の幅寸法の電極指対に

より形成されるとともに第2のタイプの電極指対は弾性表面波の波長の略  $1/16$  および略  $3/16$  の幅寸法の電極指対により形成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の弾性表面波トランスジューサ。

- (4) 第1のタイプの電極指対は基板を伝播する弾性表面波の波長の略  $1/8$  および略  $5/8$  の幅寸法の電極指対により形成されるとともに第2のタイプの電極指対は弾性表面波の波長の略  $1/8$  および略  $3/8$  の幅寸法の電極指対により形成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の弾性表面波トランスジューサ。

3. 発明の詳細な説明

この発明は反射スプリアスを改善した弾性表面波トランスジューサに関するものである。

圧電材料基板の表面に第1の第1曲形状電極および第2の第2曲形状電極を互に噛み合せた電極指対を形成しこれにより、弾性表面波トランスジューサを構成することができる。このトランスジューサの電極ストリップのピッチ、交差幅等を変化させる

ことにより、種々の周波数特性を実現することができる。

このように曲線形電極を用いて弾性表面波トランスジューサを構成すると、曲線形電極により反射スプリアスが生じる。この反射スプリアスは圧電材料基板にフィルタや遅延線を構成した場合に、トリプル・トランジット・エコー (TTE) のような形で見られ特性を著しく劣下させる原因となっている。

この反射スプリアスの要因として、曲線形電極の電極部と間隙部との音響インピーダンスの差により生ずる反射成分  $R_A$  と曲線形電極の電気的な再励起により生じる反射成分  $R_B$  とを挙げることができる。

したがって、この反射スプリアスを取り除くには反射成分  $R_A$  と  $R_B$  とを互に打ち消し合うようにすればよい。

従来、上述の考え方にもとずいて音響インピーダンスの差により生ずる反射成分  $R_A$  と電気的な再励起により生ずる反射成分  $R_B$  を互に打ち消す手

法は、抵抗の値に依存することから、反射成分  $R_A$  の強度を変えずに反射成分  $R_B$  の強度を制御することにより、トランスジューサ全体としての反射波の総和を零にすることができる。

ところが、このトランスジューサの反射特性のインパルス応答を見ると、第1図(a)に示すように反射成分  $R_A$  のインパルス応答は鋭峰で示すように短形状をなす。また反射成分  $R_B$  のインパルス応答は一点鋭峰で示すように時間の経過とともに三角形状に変化する。したがって、反射成分  $R_A$  と  $R_B$  の合成波  $R$  は尖鋭で示すように変化し、インパルス応答が零になるのは狭い範囲であって時間軸の全域にわたって零になることがわかる。

これを周波数軸上に置き換えて考えてみると、第1図(b)に示すように反射成分  $R_A$  の強度と、反射成分  $R_B$  の強度が略等しくなる範囲はトランスジューサの中心周波数のごく近傍に限られることがわかる。

このため、反射波の総和が零になる周波数範囲は極めて狭く、帯域内の両側において大きな反

# 特開昭58-84517(2)

度として第1図に示すトランスジューサがある。図において1および2はそれぞれ圧電材料基板に形成された第1の曲線形電極および第2の曲線形電極で、この第1の曲線形電極1と第2の曲線形電極2のそれぞれの電極を噛み合せて弾性表面波トランスジューサを構成している。このトランスジューサは図に示すように3個のセクションからなり、両端の第1セクションと第3セクションは電極指対の幅を略  $1/8 \lambda$  に設定し、また第2セクションは電極指対の幅を  $1/6 \lambda$  と  $3/16 \lambda$  に設定してある。この場合、トランスジューサの第1セクションまたは第3セクションは電気的に再励起により生ずる反射成分  $R_B$  のみが生じ、電極部と間隙部の音響インピーダンスにより生ずる反射成分  $R_A$  が零になる性質を有している。また第2セクションは反射成分  $R_A$  と  $R_B$  の両方が互いに逆相の関係で生じる性質がある。

このように第1セクションおよび第3セクションを付加することにより、反射成分  $R_B$  の強度がトランスジューサ全体のインピーダンスと外部負荷

と反射スプリアスが生じるために、帯域全域にわたって反射スプリアスの影響を充分に取り除くことができない。

この発明は上記の問題点を解消するためになされたもので、圧電基板上に電気的反射のみが生じ音響的反射が零となる第1のタイプの電極指対と、電気的反射および音響的反射の両者が生じる第2のタイプの電極指対とを噛み合せて形成し、弾性表面波の伝播方向に対し直角方向に両タイプの電極指対が変化する箇所を含むように構成することにより、広帯域にわたって反射スプリアスを除去し特性を著しく向上させることができる弾性表面波トランスジューサを提供しようとするものである。

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。第2図(a)において11はニオブ酸リチウム ( $\text{LiNbO}_3$ )、タンタル酸リチウム ( $\text{LiTaO}_3$ ) 等の圧電材料で形成された圧電基板で、この基板11の弾性表面伝播面に第1の曲線形電極12aと第2の曲線形電極12bを形成するとともに、それぞれの電極指対を噛み合せて弾性表面波トランスジューサ

サを構成している。このトランスジューサの電極指対は図に示すように、電気的反射  $R_e$  のみが生じ音響的反射  $R_a$  が零になる第1のタイプの電極指対 A と、電気的反射および音響的反射が生じる第2のタイプの電極指対 B とからなりたっている。

この第2のタイプの電極指対 B の交差幅を弾性表面波の伝播方向に沿って電気的反射  $R_e$  と音響的反射  $R_a$  が零になるように三角形状に変化させる。そして第2のタイプの電極指対 B の両側（図示上方）には第1のタイプの電極指対 A が設けられている。また図示例では第1のタイプの電極指対 A は圧電基板 11 を伝播する弾性表面波の波長  $\lambda$  の略  $1/8$  の幅寸法に設けられ、また第2のタイプの電極指対 B は波長  $\lambda$  の  $1/16$  と  $3/16$  の幅寸法に設けられている。

次にこの弾性表面波トランスジューサの反射特性のインパルス応答を見ると、第2図例に示すように音響的反射成分  $R_a$  は第2のタイプの電極指対 B の形状に対応して図示破線で示すように三角形状に変化する。一方電気的反射成分  $R_e$  は電気的な

音響的反射成分  $R_a$  が生じる第2のタイプの電極指対 B とからなりたっている。第1のタイプの電極指対 A の幅寸法は弾性表面波の波長  $\lambda$  の  $1/8$  と  $5/8$  に設定され、また第2のタイプの電極指対 B の幅寸法は  $1/8 \lambda$  と  $3/8 \lambda$  に設定されている。

この第2のタイプの電極指対 B の交差幅を弾性表面波の伝播方向に対して直角な方向に電気的反射成分  $R_e$  と音響的反射成分  $R_a$  が打ち消し合うように第2のタイプの電極指対 B の交差幅を上述と同様に三角形状に変化させることにより、上述と同様の効果を挙げることができる。

第4図は第1の誘導形電極 31 と第2の誘導形電極 32 とを噛み合せた弾性表面波トランスジューサである。このトランスジューサは電気的反射成分  $R_e$  のみが生じ音響的反射成分  $R_a$  が零になる第1のタイプの電極指対 A に、電気的反射成分および音響的反射成分が生じる第2のタイプの電極指対 B を弾性表面波の伝播方向に対して直角の方向に分布させて弾性表面波トランスジューサを構成したものである。

### 特開昭58-84517(3)

再帰端により各電極から次々と発生した波が重なり合い、この重りの厚みが反射のレベルとなり、このレベルの変化が図示一点鎖線で示すように三角形状に変化するものとなる。

このように、音響的反射成分  $R_a$  と電気的反射成分  $R_e$  とを生ずる第2の電極指対 B のパターンを変化させて形成することにより、音響的反射成分  $R_a$  を電気的反射  $R_e$  に対応させて変化させることができるため、反射波の総和を周波数帯域全体にわたって零にすることができる。これにより、反射スプリアスを除去することができ弾性表面波トランスジューサの特性を著しく向上させることができる。

次にこの発明の他の実施例を説明する。

第3図は第1の誘導形電極 21 と第2の誘導形電極 22 の各電極を噛み合せて弾性表面波トランスジューサを構成したものである。このトランスジューサの電極指対は図に示すように電気的反射成分  $R_e$  のみが生じ音響的反射成分  $R_a$  が零になる第1のタイプの電極指対 A と、電気的反射および音

この場合にも、第2のタイプの電極指対 B の交差幅寸法の總合計は弾性表面波の伝播方向に沿って電気的反射成分  $R_e$  と音響的反射成分  $R_a$  が打ち消し合う様に上述と同様に三角形状に増減させることにより、上述と同様の効果を挙げることができる。

なお、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、要旨を変更しない範囲において種々変形して実施することができる。

上記実施例では第2のタイプの電極指対の交差幅の總合計が表面波の伝播方向に沿って三角形状に変化して、第1のタイプの電極指対との境界が直線性をなすものを示したが、これは第2次効果を考えると多少湾曲した場合、すなわち交差幅の總合計が略三角形状をなす場合も含むものである。

以上述べたようにこの発明によれば、圧電基板上に電気的反射のみが生じ音響的反射が零になる第1のタイプの電極指対と、電気的反射および音響的反射の両者が生じる第2のタイプの電極指対とを組合せて形成し、弾性表面波の伝播方向に対

特開昭58-84517(4)

し直角方向に両タイプの電極指対が変化する箇所を含むように構成することにより、広帯域にわたって反射スプリアスを除去し特性を著しく向上させることができる弾性表面波トランスジューサを提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)乃至(c)は従来の弾性表面波トランスジューサの一例を示す図で(a)は電極の構成を示す正面図、(b)および(c)はこの弾性表面波トランスジューサの動作説明図。第2図(a)および(b)はこの発明の一実施例を示す図で(a)は構成を示す正面図、(b)はこの弾性表面波トランスジューサの動作説明図。第3図または第4図はそれぞれこの発明の他の実施例の電極の構成を示す正面図である。

1—第1の锯齿形電極

2—第2の锯齿形電極

$R_A$ —音響的反射

$R_B$ —電気的反射

$R$ —合成波

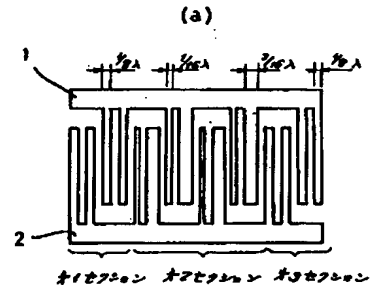
11—圧電基板

12a—第1の锯齿形電極

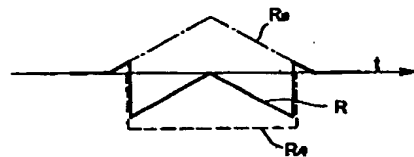
12b—第2の锯齿形電極 21, 31—第1の锯齿形電極

22, 32—第2の锯齿形電極

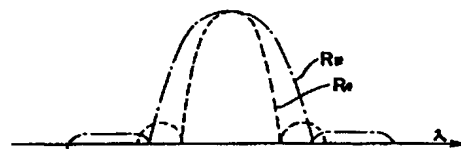
第1図



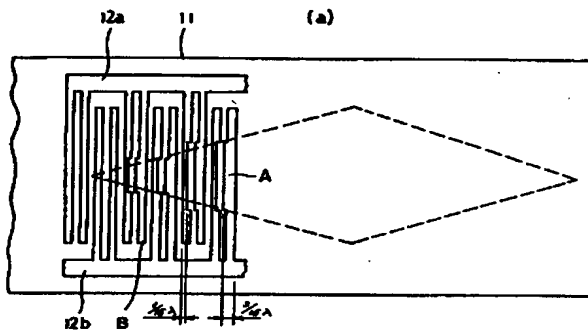
(b)



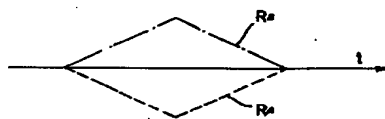
(c)



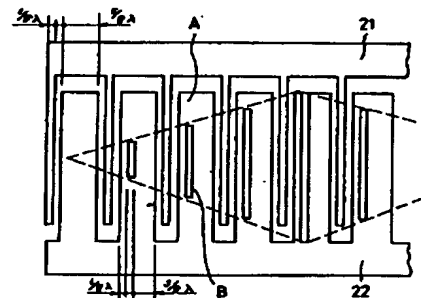
第2図



(b)



第3図



第4図

